

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-044859

(43)Date of publication of application : 14.02.1997

(51)Int.Cl.

G11B 7/085

G11B 19/28

G11B 21/08

(21)Application number : 07-192096

(71)Applicant : HITACHI LTD

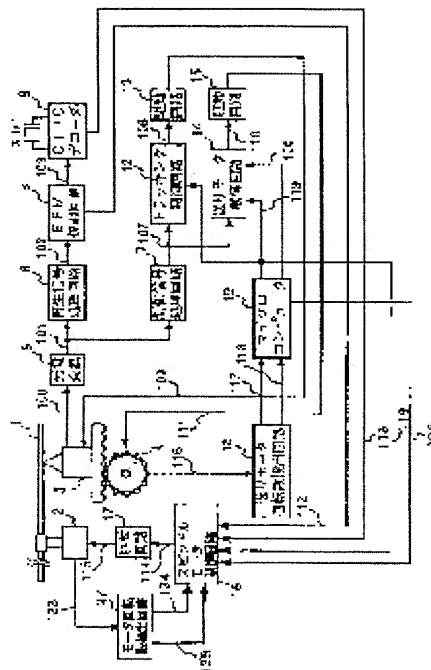
(22)Date of filing : 27.07.1995

(72)Inventor : TANAKA HISAMITSU  
HOSHINO TAKASHI  
FUKUSHIMA AKIO  
NOMURA NAOKI(54) TRACK ACCESS DEVICE FOR OPTICAL DISK DEVICE AND SPINDLE MOTOR  
REVOLUTION CONTROLLER

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a track access device precisely calculating the moving distance and the speed of an optical pickup and shortening the access time, and a spindle motor revolution controller precisely controlling the number of revolution of a spindle motor.

SOLUTION: When the optical pickup 3 is made to access a target track, a transfer motor revolution detection circuit 18 generates a revolution detection signal and a rotational direction detection signal of a gear transfer motor 4 based on outputs of plural Hall elements in a motor main body constituting the gear transfer motor 4. A microcomputer 19 calculates the moving distance and the speed of the optical pickup 3 based on them, and controls the revolution of the gear transfer motor 4 to move the optical pickup 3. At this time, a spindle motor control circuit 16 controls the number of revolution of the spindle motor 2 based on the number of revolution of the spindle motor 2 on the target track and the number of revolution obtained by a spindle motor revolution detection circuit 27.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(43)公開日 平成9年(1997)2月14日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/085		9368-5D	G 1 1 B 7/085	E
19/28			19/28	B
21/08		9058-5D	21/08	C
		9058-5D		J

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L (全 19 頁)

(21)出願番号	特願平7-192096	(71)出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22)出願日	平成7年(1995)7月27日	(72)発明者	田中 久光 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株 式会社日立製作所映像メディア研究所内
		(72)発明者	星野 隆司 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株 式会社日立製作所映像メディア研究所内
		(74)代理人	弁理士 富田 和子

最終頁に続く

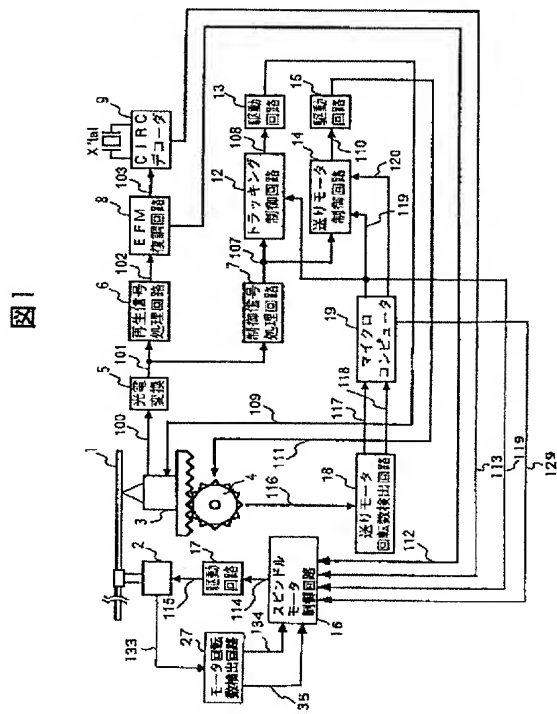
[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置のトラックアクセス装置およびスピンドルモータ回転数制御装置

(57) 【要約】

【目的】 光ピックアップの移動距離および速度を正確に算出し、アクセス時間を短縮するトラックアクセス装置、および、スピンドルモータの回転数を正確に制御するスピンドルモータ回転数制御装置を提供することにある。

【構成】 光ピックアップ3を目標トラックにアクセスする際に、ギヤ送りモータ4を構成するモータ本体中の複数のホール素子の出力に基づき、送りモータ回転数検出回路18が、ギヤ送りモータ4の回転数検出信号および回転方向検出信号を生成する。これらに基づき、マイクロコンピュータ19が、光ピックアップ3の移動距離および速度を算出し、ギヤ送りモータ4の回転を制御し、光ピックアップ3を移動させる。この際に、スピンドルモータ制御回路16は、目標トラックでのスピンドルモータ2の回転数と、スピンドルモータ回転数検出回路27により得られた回転数とに基づき、スピンドルモータ2の回転数を制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ディスクに光ビームを発するとともに、該光ディスクにより反射された光ビームを受光する光ピックアップを、光ディスクの半径方向に移動させ、前記光ビームを光ディスクの所望トラックに位置決めするための、トラックアクセス装置であって、  
 マグネットロータと、該マグネットロータの回転により生じる極変位を検出する少なくとも複数の磁極検出手段とを有し、前記複数の磁極検出手段が、それぞれ、所定の角度間隔をもって配置された送りモータと、前記モータに連結され、モータの回転に基づき、前記光ピックアップを半径方向に動かすための送り移動機構と、  
 前記複数の磁極検出手段により得られた極変位信号を受け入れ、該極変位信号に基づき前記送りモータの回転量および回転数を検出する送りモータ回転数検出手段と、前記送りモータ回転数検出手段により得られた前記回転量および前記回転数に基づき、前記光ピックアップの移動距離および移動速度を算出する移動距離算出手段と、前記移動距離算出手段により得られた移動距離および移動速度に基づき、前記送りモータを駆動するための駆動信号を生成する送りモータ駆動手段とを備えたことを特徴とする光ディスク装置のトラックアクセス装置。

【請求項 2】 前記送りモータ回転数検出手段が、前記極変位信号の各々の間の差信号を算出し、前記差信号の位相差を示す信号を得て、当該位相差を示す信号に基づき、前記回転量および前記回転数を検出するように構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載のトラックアクセス装置。

【請求項 3】 前記送りモータ回転数検出手段が、前記差信号のそれぞれをクリップするクリップ手段と、前記クリップ手段により得られた複数の信号を加算する加算手段とを有し、前記加算手段から得られる信号に基づき、前記回転量および前記回転数を検出するように構成されたことを特徴とする請求項 2 に記載のトラックアクセス装置。

【請求項 4】 さらに、前記極変位信号を受け入れ、該極変位信号に基づき、前記送りモータの回転方向を検出する回転方向検出手段を備えたことを特徴とする請求項 1 ないし 3 の何れか一項に記載のトラックアクセス装置。

【請求項 5】 前記回転方向検出手段が、複数の磁極検出手段中の第 1 の磁極検出手段に関連する第 1 の極変位信号と、前記第 1 の磁極検出手段以外の第 2 の磁極検出手段に関連する第 2 の極変位信号との間の位相差に基づき、前記送りモータの回転方向を検出するように構成されたことを特徴とする請求項 4 に記載のトラックアクセス装置。

【請求項 6】 前記回転方向検出手段が、前記第 1 の極変位信号に基づく第 1 のパルスを生成する第 1 のパルス

生成手段と、前記第 2 の極変位信号に基づく第 2 のパルスを生成する第 2 のパルス生成手段と、前記パルス生成手段の出力を、前記第 2 のパルス生成手段からの出力に基づきラッチするラッチ手段とを備え、ラッチ手段の出力により前記回転方向を検出するように構成されたことを特徴とする請求項 5 に記載のトラックアクセス装置。

【請求項 7】 前記磁極検出手段が、ホール素子からなることを特徴とする請求項 1 ないし 6 の何れか一項に記載のトラックアクセス装置。

【請求項 8】 光ディスクを回転するためのスピンドルモータの回転数を制御する光ディスク装置のスピンドルモータ回転数制御装置であって、  
 マグネットロータと、該マグネットロータの回転により生じる極変位を検出する少なくとも複数の磁極検出手段とを有し、前記複数の磁極検出手段が所定の角度間隔をもって配置されたスピンドルモータと、  
 前記複数の磁極検出手段により得られた極変位信号を受け入れ、該極変位信号に基づき前記スピンドルモータの回転数を検出するスピンドルモータ回転数検出手段と、前記スピンドルモータ回転数検出手段により得られた前記回転数に基づき、前記スピンドルモータを駆動するための駆動信号を生成するスピンドルモータ制御手段とを備えたことを特徴とする光ディスク装置のスピンドルモータ回転数制御装置。

【請求項 9】 前記光ディスク装置が、線速度一定の光ディスク上に形成されたデータを読みだし或いはこれにデータを書き込むように構成され、  
 前記制御手段が、さらに、光ディスク上に形成されたデータを読み出す際或いはこれにデータを書き込む際に、光ディスクから得られたアドレス情報に基づき、前記スピンドルモータの回転数を制御し、その一方、光ディスク中の目標トラックに、光ピックアップをアクセスすべき際に、制御するように構成されたことを特徴とする請求項 8 に記載のスピンドルモータ回転数制御装置。

【請求項 10】 前記光ディスク装置が、線速度一定の光ディスク上に形成されたデータを読みだし或いはこれにデータを書き込むように構成されたことを特徴とする請求項 8 に記載のスピンドルモータ回転数制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、たとえば再生専用あるいは記録可能な光ディスクに、デジタルデータを記録・再生する光ディスク装置に関するものであり、より詳細には、DCモータおよびギヤからなるギヤ送りモータにより光ピックアップを移動させ、光ビームを目標トラック上に位置決めする光ディスク装置のトラックアクセス制御装置および光ディスクを回転駆動するためのスピンドルモータの回転数を制御するスピンドルモータ回転数制御装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】光ディスク装置として、ビデオディスクやコンパクトディスクあるいはCD-ROM等の再生専用装置が知られている。これら光ディスク装置は、大容量記録が可能であることから、CD-ROM等は、計算機やゲーム機器等の民生用記録媒体として広く用いられるようになっており、基本性能である高速アクセスと高速データ転送の実現と、低価格化の要求が強まっている。アクセスを高速化するためには、光ピックアップを高速で移動させ、高精度で目標位置に停止させる必要がある。データ転送の高速化は、光ディスクの回転を高速

10 することにより実現される。これらの光ディスク装置として、コンパクトディスク装置を例にとり説明する。

【0003】図11は従来の光ディスク再生装置の一例を示すブロックダイアグラムである。図11に示すように、この光ディスク再生装置は、ピットからなる情報がその面上に記録された光ディスク1、光ディスク1を回転駆動するスピンドルモータ2、光ディスク1に記録されているデータを取り出すための光ピックアップ3、光ピックアップ3を光ディスク1の半径方向に移動させるための送りモータ4、光ピックアップ3により取り出された信号を電気信号に変換する光電変換器5、光電変換器5により与えられた電気信号に基づき、再生RF信号を出力する再生信号処理回路6、該電気信号に基づき、フォーカス制御信号およびトラッキング制御信号を出力する制御信号処理回路7、再生RF信号を、14ビットのデジタルデータから8ビットのデジタルデータに変換し、これに所定の信号処理を施すEFM復調回路8、EFM復調回路8により与えられた出力を受け入れ、水晶発振子(X'tal)からの基準周波数4.41kHzの信号に基づき、光ディスク1の面上の位置に対応するディスクアドレス情報を得るためのCIRCデコーダ9、フォーカス誤差信号に基づき、フォーカスアクチュエータ駆動回路11を制御するフォーカス制御回路10、光ピックアップ3に設けられ、光ビームの焦点を光ディスク1の面上に合わせるためのフォーカスアクチュエータ(図示せず)を駆動するフォーカスアクチュエータ駆動回路11、トラッキング誤差信号に基づき、トラッキングアクチュエータ駆動回路13を制御するトラッキング制御回路12、光ピックアップ3に設けられ、光ビームをトラックに追従させるためのトラッキングアクチュエータ(図示せず)を駆動するトラッキングアクチュエータ駆動回路13、トラッキング誤差信号および再生RF信号に基づき、送りモータ駆動回路15を制御する送りモータ制御回路14と、送りモータ制御回路14の制御に基づき、送りモータ4を移動させるアクセスを実行する送りモータ駆動回路15、EFM復調回路8により、再生RF信号に基づき得られた同期信号と、CIRCデコーダ9により水晶発振子からの信号を分周することにより得られた基準信号との間の位相誤差に対応するスピンドル制御信号を生成するスピンドルモータ制御

回路16、および、スピンドル制御信号に基づき、スピンドルモータ2を駆動するための駆動信号を出力するスピンドルモータ駆動回路17を備えている。

【0004】このように構成された従来の光ディスク装置のアクセス制御につき、簡単に説明する。一般に、従来の光ディスク装置においては、あるトラックから目標トラックまで光ピックアップを移動させるのに、外部に光ピックアップの位置を検出するための位置センサを設ける必要なく、光ピックアップ3の移動距離あるいは速度が検出可能な、トラックカウント方式が採用されている。このトラックカウント方式においては、制御信号処理回路7により与えられるトラッキング誤差信号に基づき、ゼロクロス信号を生成し、さらに、ゼロクロス信号と再生RF信号102とに基づき、光ビームが横断した光ディスク1の面上のトラック数を示す横断トラック数検出信号を生成して、光ピックアップ3の移動距離を、このトラック数により算出するとともに、移動速度を横断トラック数検出信号の周波数から算出している。

20 【0005】送りモータ制御回路14は、上述した手法により、横断トラック数検出信号を生成し、光ピックアップ3の移動距離および速度に応じて、送りモータ制御信号を出力している。このアクセス制御においては、先ず送りモータ制御回路14から送りモータ4に加速電圧が供給され、光ピックアップ3が最高移動速度に到達すると、光ピックアップ3を定速度制御する。この間に、光ピックアップ3が横断したトラックのトラック数がカウントされ、目標トラックまでの残りのトラック数が設定値に達した時点で、光ピックアップ3が減速されるようになっている。このように、光ピックアップ3は、目標トラックまでの距離に応じて予め設定されている、移動速度パターン(すなわち、加速、定速の維持および減速のパターン)にしたがって速度制御される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来の光ディスク装置のアクセス制御においては、トラッキング誤差信号に基づき、すなわち、光ピックアップが横断したトラックの数に基づき、光ピックアップの移動距離および速度を検出するようにしている。しかしながら、アクセス時には、トラッキング制御がオフの状態であり、その結果、光ピックアップに設けられた対物レンズはフリーの状態であるため、送りモータを加速するとき、対物レンズは、慣性によりすぐに動かず、結果的にアクセス方向とは逆方向に移動したことになるため、横断トラック数が二重にカウントされて、移動距離が誤検出される場合がある。その一方、また、送りモータを減速させるときには、対物レンズが慣性により動き続けようとするため、その結果、アクセス方向に動きつづけようすることになり、移動速度が実際の移動速度よりも速いと誤検出する場合がある。

【0007】さらに、光ディスクには、通常、回転中心

に対して偏心が存在するが、この偏心量は数百 $\mu\text{m}$ と、  
1.6 $\mu\text{m}$ 程度が一般的であるトラックピッチと比較して大きい。このため、光ディスクが回転するとき、この偏心による加速度が、送りモータの加速度よりも大きくなる場合や、逆方向の加速度として現れる場合がある。このような場合には、正確な光ピックアップの移動速度検出ができなくなり、送りモータの移動速度が偏心によるトラック速度よりも遅い場合には、横断トラック数をミスカウントしてしまう。以上のように、光ピックアップの移動距離および速度を誤検出すると、アクセス時間が長くなる、あるいは暴走するという問題点がある。

【0008】その一方、光ディスクにCLV方式でデータが記録されている場合には、光ピックアップが光ディスク面上のどこを再生している場合でも、線速度が一定となるようにスピンドルモータをCLV制御しなければならないため、アクセス終了時には、スピンドルモータの回転数を加速あるいは減速することにより、光ピックアップが目標トラックに移動しても線速度が一定となるようにしている。しかし、実際には、光ディスクの慣性のために、その回転数つまり回転速度は高速には切り替わらず、過渡状態の期間が生じ、この過渡期にはデータが読み取れないため、この時間だけアクセス時間が長くなってしまいう問題が生じる。

【0009】このような問題点を解決するために、(1)特開平1-264633号公報に記載されたように、光ディスクに記録された同期信号を用いてピックアップの移動終了位置を判断する技術、(2)特開平2-276064号公報に記載されたように、読み取った光ディスクのアドレス情報を制御回路に与え、これに基づき光ディスクの回転数を検出するとともに、光ピックアップの移動速度を設定して、目標トラックを検索する技術、(3)特開平5-81798号公報に記載されたように、アクセス中に、スピンドルモータを目標トラックの回転数に予め制御しておくことにより、ピックアップのアクセス時間を短縮するための技術が提案されている。

【0010】しかしながら、(1)の技術においては、ディスクの回転数を所定の数に整定した後に、光ピックアップの移動が開始されるため、ディスクの回転数が変化している間には、トラックアクセスを実行することができず、また、(2)の技術においては、ディスクに記録されたアドレス信号を読み取り、これに基づき、ディスクの回転数を制御するという比較的複雑な処理が必要となる。さらに、(3)の技術においては、目標トラックに光ピックアップを移動させるための時間を短縮することが困難である。

【0011】本発明の目的は、簡単な回路構成により、光ピックアップの移動距離および速度を正確に算出することができ、その結果、アクセス時間を短縮することができる光ディスク装置のトラックアクセス装置を提供す

ることにある。

【0012】また、本発明の他の目的は、簡単な回路構成により、スピンドルモータの回転数を正確に算出し、この回転を正確に制御することができるスピンドルモータ回転数制御装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、光ディスクに光ビームを発するとともに、該光ディスクにより反射された光ビームを受光する光ピックアップを、光ディスクの半径方向に移動させ、前記光ビームを光ディスクの所望トラックに位置決めするための、トラックアクセス装置であって、マグネットロータと、該マグネットロータの回転により生じる極変位を検出する少なくとも複数の磁極検出手段とを有し、前記複数の磁極検出手段がそれぞれ所定の角度間隔をもって配置された送りモータと、前記モータに連結され、モータの回転に基づき、前記光ピックアップを半径方向に動かすための送り移動機構と、前記複数の磁極検出手段により得られた極変位信号を受け入れ、該極変位信号に基づき前記送りモータの回転量および回転数を検出する送りモータ回転数検出手段と、前記送りモータ回転数検出手段により得られた前記回転量および前記回転数に基づき、前記光ピックアップの移動距離および移動速度を算出する移動距離算出手段と、前記移動距離算出手段により得られた移動距離および移動速度に基づき、前記送りモータを駆動するための駆動信号を生成する送りモータ駆動手段とを備えたトラックアクセス装置により達成される。

【0014】本発明の好ましい実施態様においては、前記送りモータ回転数検出手段が、前記極変位信号の各々の間の差信号を算出し、前記差信号の位相差を示す信号を得て、当該位相差を示す信号に基づき、前記回転量および前記回転数を検出するように構成されている。

【0015】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記送りモータ回転数検出手段が、前記差信号のそれぞれをクリップするクリップ手段と、前記クリップ手段により得られた複数の信号を加算する加算手段とを有し、前記加算手段から得られる信号に基づき、前記回転量および前記回転数を検出するように構成されている。

【0016】本発明のさらに好ましい実施態様においては、さらに、前記極変位信号を受け入れ、該極変位信号に基づき、前記送りモータの回転方向を検出する回転方向検出手段を備えている。

【0017】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記回転方向検出手段が、複数の磁極検出手段中の第1の磁極検出手段に関連する第1の極変位信号と、前記第1の磁極検出手段以外の第2の磁極検出手段に関連する第2の極変位信号との間の位相差に基づき、前記送りモータの回転方向を検出するように構成されている。

【0018】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記回転方向検出手段が、前記第1の極変位信号に

10

20

30

40

50

基づく第 1 のパルスを生成する第 1 のパルス生成手段と、前記第 2 の極変位信号に基づく第 2 のパルスを生成する第 2 のパルス生成手段と、前記パルス生成手段の出力を、前記第 2 のパルス生成手段からの出力に基づきラッチするラッチ手段とを備え、ラッチ手段の出力により前記回転方向を検出するように構成されている。

【0019】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記磁極検出手段が、ホール素子から構成されている。

【0020】また、本発明の他の目的は、光ディスクを回転するためのスピンドルモータの回転数を制御する光ディスク装置のスピンドルモータ回転数制御装置であって、マグネットロータと、該マグネットロータの回転により生じる極変位を検出する少なくとも複数の磁極検出手段とを有し、前記複数の磁極検出手段が所定の角度間隔をもって配置されたスピンドルモータと、前記複数の磁極検出手段により得られた極変位信号を受け入れ、該極変位信号に基づき前記スピンドルモータの回転数を検出するスピンドルモータ回転数検出手段と、前記スピンドルモータ回転数検出手段により得られた前記回転数に基づき、前記スピンドルモータを駆動するための駆動信号を生成するスピンドルモータ制御手段とを備えたスピンドルモータ回転数制御装置により達成される。

【0021】本発明のさらに他の実施態様においては、前記光ディスク装置が、線速度一定の光ディスク上に形成されたデータを読みだし或いはこれにデータを書き込むように構成され、前記制御手段が、さらに、光ディスク上に形成されたデータを読み出す際或いはこれにデータを書き込む際に、光ディスクから得られたアドレス情報に基づき、前記スピンドルモータの回転数を制御し、その一方、光ディスク中の目標トラックに、光ピックアップをアクセスすべき際に、当該目標トラックにおける前記スピンドルモータの回転数と、前記スピンドルモータ回転数検出手段により得られた回転数とに基づき、前記スピンドルモータの回転数を制御するように構成されている。

【0022】本発明のさらに他の実施態様においては、前記光ディスク装置が、線速度一定の光ディスク上に形成されたデータを読みだし或いはこれにデータを書き込むように構成されている。

【0023】

【作用】本発明によれば、送りモータに配置された磁極検出手段により得られた極変位信号に基づき、送りモータの回転量および回転数を検出し、当該回転量および回転数に基づき光ピックアップの移動距離および移動速度が算出されるため、外部位置センサを用いることなく、また、光ピックアップが慣性により動かされることによる影響或いは光ディスクの偏心による影響を受けることなく、正確かつ迅速に、光ビームを所望トラックに位置決めすることが可能となる。

【0024】本発明の好ましい実施態様によれば、極変位信号の各々の間の差信号を算出し、これらの間の位相差を示す信号を得て、これに基づき回転量および回転数を検出するため、比較的簡単な回路により、正確に送りモータの回転数を算出することが可能となる。

【0025】本発明のさらに好ましい実施態様によれば、さらに、極変位信号に基づき、送りモータの回転方向を検出するため、比較的簡単な回路により、正確に送りモータの移動方向を検出することが可能となる。

【0026】また、本発明の別の実施態様によれば、スピンドルモータに配置された磁極検出手段により得られた極変位信号に基づき、スピンドルモータの回転数を検出するため、外部位置センサを用いることなく、正確に光ディスクを回転させることが可能となる。

本発明のさらに好ましい実施態様によれば、光ディスク装置が、線速度一定方式を採用しており、光ディスク中の目標トラックに、光ピックアップをアクセスすべき際に、当該目標トラックにおける前記スピンドルモータの回転数とスピンドルモータ回転数検出手段により得られた回転数に基づき、スピンドルモータの回転数が制御されるため、光ピックアップを移動させている間に、スピンドルモータの回転数を目標トラックにおける回転数にほぼ整定させることができるため、その結果、より迅速なトラックアクセスが可能となる。

【0027】

【実施例】以下、添付図面を参照して、本発明の実施例につき詳細に説明を加える。図 1 は、本発明の実施例にかかる光ディスク装置の構成を示すブロックダイアグラムである。図 1 において、図 11 に示した従来の光ディスク装置の構成部分と同一の機能を有するものには同一の番号を附している。

【0028】図 1 に示すように、本実施例にかかる光ディスク装置は、光ディスク 1、DC ブラシレスモータで構成されるスピンドルモータ 2、光ピックアップ 3、ギヤ送りモータ 4、光電変換器 5、再生信号処理回路 6、制御信号処理回路 7、EFM 復調回路 8、CIRC デコーダ 9、トラッキング制御回路 12、トラッキング駆動回路 13、送りモータ制御回路 14、送りモータ駆動回路 15、スピンドルモータ制御回路 16、スピンドルモータ駆動回路 17、送りモータ 4 の回転量および回転数を検出する送りモータ回転数検出回路 18、マイクロコンピュータ 19、および、スピンドルモータ 2 の回転数を検出するスピンドルモータ回転数検出回路 27 を備えている。

【0029】光ディスク 1 の面上には、凹凸のピット或いは磁性薄膜記録媒体に形成された記録ピットが形成されている。

【0030】光ピックアップ 3 は、上述した光ディスク 1 の面に向けてビームを発する発光素子（図示せず）と、発光素子により発せられた光を透過させ、光ディス



クからの反射光を所定のように屈折させるための光学部材（図示せず）および光学部材を介して、反射光を受け入れるための受光素子（図示せず）を有している。

【0031】本実施例にかかるギヤ送りモータ4は、複数のギヤ（図示せず）およびDCブラシレスモータにより構成されている。

【0032】光電変換器5は、光ピックアップ3の受光素子（図示せず）により与えられる光信号100を、電気信号に変換し、該電気信号101を再生信号処理回路6および制御信号処理回路7に与える。

【0033】制御信号処理回路7は、与えられた電気信号101に基づき、トラッキング誤差信号107を生成し、これをトラッキング制御回路12および送りモータ制御回路14に与える。

【0034】トラッキング制御回路12は、与えられたトラッキング誤差信号107に基づき、光ビームをトラックに追従させるためのトラッキング制御信号108をトラッキング駆動回路13に与え、トラッキング駆動回路13が、このトラッキング制御信号108に基づき、光ピックアップ3に設けられたトラッキングアクチュエータ（図示せず）を駆動する。また、送りモータ制御回路14は、トラッキング誤差信号107などに基づき、光ピックアップ3を光ディスク1の外周方向或いは内周方向に移動させるための送りモータ制御信号110を送りモータ駆動回路15に与え、送りモータ駆動回路15が、与えられた送りモータ制御信号に基づき送りモータを駆動する。

【0035】送りモータ回転数検出回路18は、後に詳述するようにその内部にホール素子が設けられたモータ本体を有するギヤ送りモータ4からの出力信号116を受け入れ、これに基づいて、ギヤ送りモータ4のモータ本体の回転量、回転数およびその回転方向を検出する。この送りモータ回転数検出回路18により検出された回転量および回転数を得るための回転数検出信号117および回転方向を示す回転方向検出信号118は、マイクロコンピュータ19に与えられる。なお、ここに、本明細書において、回転数とは、単位時間あたりにモータが回転する数、すなわち、回転速度に対応する。

【0036】マイクロコンピュータ19は、光ディスク装置のアクセス時、すなわち、光ピックアップ3を目標トラックに移動させるときに、トラッキング制御回路12および送りモータ制御回路14に、アクセスタイミング信号119を与えるように構成されている。後に詳述するように、このアクセスタイミング信号119が与えられると、トラッキング制御回路12は、そのトラッキング制御をオフにし、かつ、送りモータ制御回路14は、ギヤ送りモータ4に信号111を供給して、ギヤ送りモータ4を回転駆動し、光ピックアップ3を目標トラック方向に移動させる。

【0037】また、マイクロコンピュータ19は、送り

モータ回転数検出回路18により与えられた回転数検出信号117および回転方向検出信号118に基づき、光ピックアップの移動方向、移動距離、および移動速度を算出する。さらに、マイクロコンピュータ19に設けられた記憶部（図示せず）には、アクセス距離に対応した光ピックアップ3の移動速度パターンを示す情報が予め記憶されており、算出された移動速度と移動速度パターンに含まれる所定の速度とが一致するように、送りモータ制御回路14に、送りモータ制御信号120を与え、ギヤ送りモータ4の回転数を制御することにより、光ピックアップ3の移動速度を制御するように構成されている。

【0038】次に、本実施例において用いられているギヤ送りモータおよび送りモータ回転数検出回路18の構成をより詳細に説明する。

【0039】図2は、本実施例にかかる送りモータのモータ本体の回路構成を示す図である。図2に示すように、ギヤ送りモータ4のモータ本体は、その中央部がモータ軸（図示せず）と連結され、該軸を中心にして回転自在に設けられたマグネットロータ部33と、モータケーシング（図示せず）の周囲に120度離間して配置されたステータ34a、34b、34cと、隣接するステータの中間に配置されたホール素子35a、35b、35cと、それぞれのベースがホール素子に接続されたトランジスタ36a、36b、36cとを有している。マグネットロータ部33には、90度の角度間隔をもって、4つのマグネットロータ33a、33b、33c、33dが設けられている。ステータ34a、34b、34cの一方の端部は、それぞれ、モータ本体の端子37aに接続され、他方の端部は、それぞれ、トランジスタ35a、35b、35cのエミッタに接続されている。また、トランジスタ35a、35b、35cのコレクタは、モータ本体の他方の端子37bに接続されている。

【0040】図3は、ギヤ送りモータ4のモータ本体に設けられたホール素子35a、35b、35cおよび送りモータ回転数検出回路18を示すブロックダイアグラムである。図3に示すように、送りモータ回転数検出回路18は、ホール素子35aから与えられる信号を受け入れ、これらの間の第1の差信号を出力する第1の差動アンプ20a、ホール素子35bから与えられる信号を受け入れ、これらの間の第2の差信号を出力する第2の差動アンプ20b、ホール素子35cから与えられる信号を受け入れ、これらの間の第3の差信号を出力する第3の差動アンプ20c、差動アンプ20aないし20cからの差信号を加算する加算アンプ21、加算アンプにより与えられる加算信号と基準電圧とを比較する第1のコンパレータ22、第1の差動アンプ20aから与えられる第1の差信号と基準電圧とを比較する第2のコンパレータ23a、第2の差動アンプ20bから与えられる第2の差信号と基準電圧とを比較する第3のコンパレータ



タ 2 3 b、および、第 2 のコンパレータ 2 3 a の出力を、第 3 のコンパレータ 2 3 b の出力に基づきラッチするラッチ 2 4 を有している。

【0041】このように構成された送りモータ回転数検出回路 1 8 に与えられる信号および各構成部分から出力される信号を図 4 のタイミングチャートに示す。図 4 に示すように、ホール素子 3 5 a、3 5 b、3 5 c から、それぞれ与えられる出力電圧 1 1 6 a + および 1 1 6 a -、1 1 6 b + および 1 1 6 b -、ならびに、1 1 6 c + および 1 1 6 c - は、差動アンプ 2 0 a、2 0 b および 2 0 c に与えられ、図 4 に示すような第 1 の差信号 1 2 1 a ないし第 3 の差信号 1 2 1 c が得られる。各差動アンプ 2 0 a ないし 2 0 c の増幅率は、第 1 の差信号 1 2 1 a ないし第 3 の差信号 1 2 1 c が、それぞれ、差動アンプ 2 0 a ないし 2 0 c の電源電圧により部分的にクリップされるように大きく設定されている。図 4 において、破線で示した部分は、電源電圧によりクリップされた部分に対応する。

【0042】第 1 の差信号 1 2 1 a ないし第 3 の差信号 1 2 1 c は、加算アンプ 2 1 に与えられ、さらに、第 1 の差信号 1 2 1 a および第 2 の 1 2 1 b は、それぞれ、第 2 のコンパレータ 2 3 a および第 3 のコンパレータ 2 3 b に与えられる。

【0043】加算アンプ 2 1 は、与えられた第 1 の差信号 1 2 1 a ないし第 3 の差信号 1 2 1 c を加算し、和信号 1 2 2 を得る。この和信号 1 2 2 は、第 1 のコンパレータ 2 2 に与えられ、基準電圧と比較され、回転数検出信号 1 1 7 が得られる。

【0044】その一方、第 1 の差信号 1 2 1 a および第 2 の 1 2 1 b は、コンパレータ 2 3 a および 2 3 b でパルス信号 1 2 3、1 2 4 に変換され、ラッチ回路 2 4 で回転方向検出信号 1 1 8 が生成される。

【0045】より詳細に、図 4 に示すタイムチャートを用いて、本実施例のモータ回転数検出回路 1 8 を説明する。図 2 に示すホール素子 3 5 a、3 5 b、3 5 c の各々から出力される二つの信号は、図 4 に示すように互いに逆位相である。さらに、本実施例においては、図 2 に示すように、ホール素子 3 5 a、3 5 b、3 5 c の各々が、モータの回転中心、すなわち、回転軸に対して、1 2 0 度間隔で 3 個配置されているため、出力信号 1 1 6 a + と出力信号 1 1 6 b + との間、出力信号 1 1 6 b + と出力信号 1 1 6 c + との間、および、出力信号 1 1 6 c + と出力信号 1 1 6 a + との間では、それぞれ、その位相が  $2/3 \cdot \pi$  ずれている。同様に、出力信号 1 1 6 a -、1 1 6 b - および 1 1 6 c - と、出力信号 1 1 6 b -、1 1 6 c - および 1 1 6 a - との間では、それぞれ、位相が  $2/3 \cdot \pi$  ずれている。したがって、出力信号 1 1 6 a +、1 1 6 a - 間の差、出力信号 1 1 6 b +、1 1 6 b - 間の差、および、出力信号 1 1 6 c +、1 1 6 c - 間の差は、互いに  $2/3 \cdot \pi$  だけ位相がずれ

た正弦波状の波形となる。

【0046】ここに、第 1 の差動アンプ 2 0 a ないし第 3 の差動アンプ 2 0 c は、受け入れた信号が差動アンプの電源電圧で飽和するように、その増幅率を設定しているため、第 1 の差信号 1 2 1 a ないし第 3 の差信号 1 2 1 c は、略矩形波状の波形となる。したがって、これら差信号 1 2 1 a ないし 1 2 1 c を加算することにより得られる和信号 1 2 2 は、略矩形波状の波形となる。コンパレータ 2 2 がこの和信号 1 2 2 と基準電圧とを比較することにより、パルス状の回転数検出信号 1 1 7 が得られる。この回転数検出信号 1 1 7 は、マイクロコンピュータ 1 9 に与えられる。なお、本実施例においては、それぞれの差信号 1 2 1 a ないし 1 2 1 c は、差動アンプ 2 0 a ないし 2 0 c の電源電圧により、その最高値および最低値が保たれる期間が各ホール素子の配置されている間の角度差  $2/3 \cdot \pi$  に対応するように、その一部がクリップされている。しかしながら、最高値および最低値が保たれる期間は、このようなものに限定されない。すなわち、差信号の上部および下部をクリップすることなしに、差動アンプから信号が出力された場合に、加算アンプ 2 1 は、そのレベルが 0 (ゼロ) の信号を出力し、回転数検出信号が得られないため、本実施例では、差信号の上部および下部をクリップしている。したがって、加算アンプ 2 1 により加算された結果、そのレベルが 0 (ゼロ) の信号とならないように、差信号の上部および下部を所望のようにクリップすればよい。

【0047】マイクロコンピュータ 1 9 は、与えられた回転数検出信号に基づき、光ピックアップ 3 の移動距離およびその速度を算出する。この移動距離および速度の算出につき、以下に説明する。

【0048】ギヤ送りモータ 4 が 1 回転する間に検出される回転数検出信号 1 1 7 のパルス数  $n$  は、ギヤ送りモータ 4 のモータ本体のマグネットロータ 3 3 の個数を  $m$ 、ホール素子数を  $k$  とすると、下記の式 (1) により決定される。

$$\text{【0049】} \quad n = m \times k \quad \dots \dots (1)$$

図 2 に示すように、本実施例において、モータ本体には、マグネットロータ 3 3 部には、4 つのマグネットロータ 3 3 a ないし 3 3 d が設けられ、3 つのホール素子 3 5 a ないし 3 5 c が設けられている。したがって、ギヤ送りモータ 4 が 1 回転する間に、1 2 個のパルスからなる回転数検出信号 1 1 7 が生成される。従って、この立ち上がり或いはこの立ち下がりをもカウントすれば、ギヤ送りモータ 4 が 1 回転する間に、1 2 カウントが得られる。

【0050】ここに、ギヤ送りモータ 4 が 1 回転する間の光ピックアップ 3 の移動距離  $x$  (m) は、最終ギヤ半径  $r$  (m)、ギヤ比  $j$  (最終ギヤを 1 回転させるのに必要なモータ軸の回転量) とすると、以下の式 (2) によ

り決定される。

【0051】

$$x = 2\pi r / j \quad \dots\dots (2)$$

したがって、アクセス時の光ピックアップ3の移動距離X (m) は、アクセス時にカウントされる回転数検出信号117のパルス数をNとすると、下記の式(3)に基づき求めることができる。なお、このNが、回転量に対応することになる。

【0052】

$$X = (2\pi r / j m k) N \quad \dots\dots (3)$$

その一方、光ピックアップ3の移動速度V (m/s) は、回転数検出信号117の立上りエッジから立上りエッジまで、或いは、立下りエッジから立下りエッジまでの時間幅をt (s) とすると、以下の式(4)に基づき求めることができる。

【0053】

$$V = x / n t \quad \dots\dots (4)$$

また、回転数検出信号117の立上りエッジから立下りエッジまで、および、立下りエッジから立上りエッジまでの時間幅をτ (s) とすると、式(4)は、式(5)に示すように書き換えられる。

【0054】

$$V = x / 2 n \tau \quad \dots\dots (5)$$

すなわち、マイクロコンピュータ19は、マグネットロータの個数m、モータ本体に設けられたホール素子の個数k、最終ギヤ半径r、ギヤ比jおよび回転数検出信号117のパルス数Nにしたがって、(3)式に基づき光ピックアップ3の移動距離Xを求めるとともに、ギヤ送りモータ4が1回転する間の光ピックアップ3の移動距離x、ギヤ送りモータ4が1回転する間に検出される回転数検出信号117のパルス数nおよび時間幅τにしたがって、(5)式に基づき、移動速度Vを算出する。このように、ギヤ送りモータ4の回転量および回転数に基づき、光ピックアップの移動距離および移動速度を求めることができる。

【0055】再度、送りモータ回転数検出回路18、特に、この回路によるモータの回転方向の検出につき、説明を加える。ここに、図5は、第1のホール素子35aおよび第2のホール素子35bにより与えられる信号、ならびに、送りモータ回転数検出回路18の所定の構成部分により得られる信号を示す図であり、図5(a)は、モータ本体のマグネットロータ部33が図2の矢印Aに示す方向に回転(以下、この方向の回転を「正回転」と称する。)しているときに得られる信号を示し、図5(b)は、モータ本体のマグネットロータ部33が図2の矢印Bに示す方向に回転(以下、この方向の回転を「逆回転」と称する。)しているときに得られる信号を示している。

【0056】本実施例において、モータの回転方向は、隣接する2つのホール素子の出力電圧の位相関係に基づ

いて検出している。たとえば、図2に示すような隣接するホール素子35aおよび35bに関して、マグネットロータ部33が、正回転している場合には、マグネットロータ部33を構成するマグネットロータ33aないし33cのN極は、それぞれ、まずホール素子35aの近傍を通過し、ある時間が経過した後に、ホール素子35bの近傍を通過する。これに対して、マグネットロータ部33が、逆回転している場合には、マグネットロータ部を構成するマグネットロータ33aないし33cのN極は、それぞれ、まずホール素子35bの近傍を通過し、その後に、ホール素子35aの近傍を通過する。

【0057】図5(a)に示すように、ギヤ送りモータ4が正回転している場合には、ホール素子35bからの出力116b+および116b-の位相は、ホール素子35aからの出力116a+および116a-よりも、それぞれ $2/3 \cdot \pi$ だけ遅れている。その一方、図5(b)に示すように、ギヤ送りモータ4が逆回転している場合には、ホール素子35bからの出力116b+および116b-の位相は、ホール素子35aからの出力116a+および116a-よりも、それぞれ $2/3 \cdot \pi$ だけ進んでいる。

【0058】したがって、図5(a)に示すように、ギヤ送りモータ4が正回転しているときには、第2の差信号121bは、第1の差信号121aよりも、 $2/3 \cdot \pi$ だけ位相が遅れ、その一方、図5(b)に示すように、ギヤ送りモータ4が逆回転しているときには、第2の差信号121bは、第1の差信号121aよりも、 $2/3 \cdot \pi$ だけ位相が進む。

【0059】第2のコンパレータ23aは、第1の差信号と基準電圧とを比較して、パルス信号123を得て、これをラッチ24に出力する。また、第3のコンパレータ23bは、第2の差信号と基準電圧とを比較して、パルス信号124を得て、これをラッチ24に出力する。

【0060】ラッチ24は、第2のコンパレータ23aにより与えられたパルス信号123を、第3のコンパレータ23bにより与えられたパルス信号124の立上りエッジでラッチする。このようにラッチ24を構成することにより、図5に示すように、ギヤ送りモータ4が正回転しているときにはH(ハイ)レベル、ギヤ送りモータ4が逆回転しているときにはL(ロー)レベルとなる回転方向検出信号118が、ラッチ24から出力される。

【0061】光ピックアップ3の移動方向は、モータの回転方向に対応しているので、コンピュータ19は、与えられた回転方向検出信号118に基づき、光ピックアップ3の移動方向を検出することができる。

【0062】次に、本実施例にかかるスピンドルモータ制御回路16につき、詳細に説明を加える。図6は、スピンドルモータ制御回路16およびこれに関連する周辺回路の構成を示すブロックダイヤグラムである。図6に

10

20

30

40

50

示すように、スピンドルモータ制御回路 16 は、後に詳述するように、マイクロコンピュータ 19 によりアクセスタイミング信号 119 が与えられるときに、光ピックアップ位置信号 129 に基づき、基準クロック 130 を出力する基準クロック生成回路 28、モータ回転数検出回路 27 により与えられる回転数検出信号 134 および回転方向検出信号 135 と、基準クロック生成回路 28 により与えられる基準クロック 130 とに基づき、位相誤差を示す位相誤差信号 131 を CLV 制御回路 30 に出力する位相誤差検出回路 29、アクセスタイミング信号 119 および位相誤差信号 131 を受け入れ、スピンドルモータ 2 の線速度を一定に保つための回転数制御信号 132 を出力する CLV 制御回路 30、および、回転数制御信号 132 を平滑するリップルフィルタ 31 を有している。

【0063】本実施例にかかるスピンドルモータ制御回路 16 は、アクセス時に、DC ブラシレスモータからなるスピンドルモータ 2 に内蔵されているホール素子の出力からアクセス時のスピンドルモータ 2 の回転数を検出し、この検出された回転数に基づいてスピンドルモータ 2 を回転制御することにより、アクセス終了前に目標トラック上での略回転数にスピンドルモータ 2 の回転数を

整定するため、および、定常動作時に、EFM 復調回路 8 により与えられる同期信号 112 および CIRC デコーダ 9 により与えられる基準信号 113 とに基づき、スピンドルモータ 2 の回転数を制御するために設けられている。

【0064】なお、本実施例において、スピンドルモータ 2 は、ギヤ送りモータ 4 に設けられたモータ本体と同様に構成され、また、モータ回転数検出回路 27 も、送りモータ回転数検出回路 18 と同様に構成されている。従って、スピンドルモータ 2 からは、これに内蔵された 3 つのホール素子からの出力信号 133 がモータ回転数検出回路 27 に与えられ、モータ回転数検出回路 27 は、送りモータ回転数検出回路 18 と同様に作動して、与えられた信号に基づき、回転数検出信号 134 および回転方向検出信号 135 を出力する。

【0065】このスピンドルモータ制御回路 16 をより詳細に説明する。まず、基準クロック生成回路 28 により生成される光ディスク 1 の線速度に対応した基準クロック 130 につき説明を加える。

【0066】マイクロコンピュータ 19 は、送りモータ回転数検出回路 18 により与えられる回転数検出信号 117 に基づき、光ピックアップ 3 の位置、すなわち、光ピックアップ 3 が、光ディスク 1 の中心からどのくらい半径方向に離間した位置  $\gamma$  (m) に存在するかを算出し、この値  $\gamma$  に対応する光ピックアップ位置信号 129 を、基準クロック生成回路 28 に与える。ここに、光ディスク 1 の線速度  $v$  (m/s) は、角速度  $\omega$  (rad/s) とすると、得られた位置  $\gamma$  を用いて、式 (6) によ

り表わされる。

【0067】

$$v = \gamma \times \omega \quad \dots \dots (6)$$

また、光ディスク 1 の回転周波数を  $f$  (Hz)、回転数を  $\phi$  (rpm) とすると、この線速度  $v$  は、以下の式 (7) により求めることができる。

【0068】

$$v = 2\pi f \times \gamma \\ = 2\pi \phi \times \gamma / 60 \quad \dots \dots (7)$$

その一方、基準クロック 130 の周波数  $F$  (Hz) は、回転数検出信号 134 のパルス数を  $n$  とすると、式 (8)

$$F = n \times \phi / 60 \quad \dots \dots (8)$$

で求められるので、基準クロック 130 の周波数  $F$  と線速度  $v$  の関係は、式 (9) により与えられる。

【0069】

$$F = (n / 2\pi \gamma) \times v \quad \dots \dots (9)$$

たとえば、 $n = 24$  パルス、 $\gamma = 25$  mm、 $v = 1.2$  m/s の場合には、基準クロック 130 の周波数  $F$  は、183.3 Hz に設定される。

【0070】このようにその周波数が設定された基準クロック 130 は、位相誤差検出回路 29 に与えられる。

【0071】位相誤差検出回路 29 には、前述したように、モータ回転数検出回路 27 により与えられる回転数検出信号 134 および回転方向検出信号 135 と、基準クロック 130 とが与えられる。位相誤差検出回路 29 は、回転数検出信号 134 と基準クロック 130 との間の位相差を検出し、この位相差に基づく位相誤差信号 131 を CLV 制御回路 30 に与える。

【0072】CLV 制御回路 30 は、マイクロコンピュータ 19 により与えられるアクセスタイミング信号 119 と、EFM 復調回路 8 により与えられる同期信号 112 と、CIRC デコーダ 9 により与えられる基準信号 113 とを受け入れる。

【0073】光ディスク 1 の面上に形成されたビットに基づくデータを再生或いは書き込む時、すなわち、定常動作時には、CLV 制御回路 30 は、同期信号 112 と基準信号 113 との間の位相差に基づき回転数制御信号 132 を生成し、これをリップルフィルタ 31 に出力する。その一方、アクセス時には、CLV 制御回路 30 は、アクセスタイミング信号 119 にしたがって、位相誤差検出回路 29 により与えられる、回転数検出信号 134 と基準クロックとの間の位相差を示す位相誤差信号 131 に基づき回転数制御信号 132 を生成し、これをリップルフィルタ 31 に出力する。

【0074】リップルフィルタ 31 は、与えられた回転数制御信号 132 を平滑化し、平滑化された信号を、スピンドル制御信号 114 としてスピンドルモータ駆動回路 17 に与える。

【0075】上述したように構成された光ディスク装置

の動作につき、以下に説明する。

【0076】操作者が入力装置（図示せず）を操作することにより、光ディスク1を読み出す旨の指示が与えられると、スピンドルモータ2により所定の速度で回転されている光ディスク1に形成されているピットが、光ピックアップ3により取り出され、取り出された光信号100が、光电変換器5により電気信号101に変換される。再生信号処理回路6は、この電気信号101に所定の信号処理を施し、次いで、EFM復調回路8が、再生信号処理回路6の出力信号であるRF再生信号102を所定のピット長のデジタルデータに変換する。さらに、CIRCデコーダ9により、デジタルデータに付加されているサブコードなどに基づき、光ディスク1の面上の位置に対応するディスクアドレス情報が得られる。

【0077】また、光电変換器5から出力された電気信号101は、制御信号処理回路7に与えられ、トラッキング制御信号107がトラッキング制御回路12および送りモータ制御回路14に与えられるとともに、フォーカス制御信号（図示せず）がフォーカス制御回路（図示せず）に与えられる。マイクロコンピュータ19は、定常動作時であることを示すアクセスタイミング信号119を、トラッキング制御回路12および送りモータ制御回路14に与えているため、トラッキング制御回路12は、トラッキング制御信号107に基づき、光ピックアップ3の発光素子（図示せず）から発せられる光ビームを、光ディスク上に形成されたトラックに追従させるべく、トラッキングアクチュエータ駆動回路13に所定の信号108を出力し、この信号に基づき、トラッキングアクチュエータ駆動回路13が、光ピックアップ3に設けられたトラッキングアクチュエータ（図示せず）を駆動する。また、送りモータ制御回路14は、トラッキング制御信号107に基づき、送りモータ駆動回路15に所定の信号110を出力し、この信号に基づき、送りモータ駆動回路15が、ギヤ送りモータ4を駆動し、光ピックアップ3を、光ディスク1の半径方向に沿って、内周側或いは外周側に移動させる。

【0078】その一方、EFM復調回路8からの同期信号112およびCIRCデコーダ9からの基準信号113は、CLV制御回路30に与えられる。マイクロコンピュータ19は、通常動作中であることを示すアクセスタイミング信号119を、CLV制御回路30にも与えているため、CLV制御回路30は、与えられた同期信号112および基準信号113に基づき、回転数制御信号132を生成し、これをリップルフィルタ31に出力する。スピンドルモータ駆動回路17は、リップルフィルタ31により与えられる平滑化された回転数制御信号にしたがって、スピンドルモータ2を駆動する。

【0079】これに対して、操作者が入力装置（図示せず）を操作することにより、目標トラックを示す情報お

よび目標トラックまでアクセスする旨の指令が与えられた場合の光ディスク装置の作動につき、以下に説明する。

【0080】上述した指令が与えられると、マイクロコンピュータ19は、当該指令にしたがって、アクセス時であることを示すアクセスタイミング信号119を、トラッキング制御回路12、送りモータ制御回路14およびスピンドルモータ制御回路16に出力する。このアクセスタイミング信号119が与えられると、トラッキング制御回路12は、その制御をオフにし、送りモータ制御回路14は、マイクロコンピュータ19により与えられる送りモータ制御信号120にしたがって作動し、さらに、スピンドルモータ制御回路16の基準クロック生成回路28が作動可能となるとともに、CLV制御回路30は、位相誤差検出回路29により与えられる位相誤差信号131に基づき、回転数制御信号132を生成する。

【0081】また、送りモータ回転数検出回路18は、ギヤ送りモータ4のモータ本体に設けられた複数のホール素子の出力信号を受け入れ、前述したように、これらに基づき、回転数検出信号117および回転方向検出信号118を生成し、これらをマイクロコンピュータ19に出力する。

【0082】さらに、マイクロコンピュータ19は、回転数検出信号117に基づき、光ピックアップ3の移動距離およびその移動速度を算出し、光ピックアップ3の移動距離と、目標トラックまでの距離などに基づき、予め定められた移動速度パターンから所定の速度を選択し、算出された移動速度と選択された速度とが一致するように、送りモータ制御回路14に、送りモータ制御信号120を与える。送りモータ制御回路14は、マイクロコンピュータ19により与えられた送りモータ制御信号120に基づく信号110を、送りモータ駆動回路15に与え、その結果、マイクロコンピュータ19により算出された送りモータ制御信号に基づき、ギヤ送りモータ4が駆動される。すなわち、マイクロコンピュータ19により選択された速度にしたがって、光ピックアップ3が所定の方向に移動する。

【0083】このように、光ピックアップ3が、目標トラックに対応する位置まで移動する間に、スピンドルモータ2の回転数も、以下のように所定の速度に整定される。

【0084】ここに、図7は、定常動作時およびアクセス時のスピンドルモータ制御回路16の構成部分の出力信号の一例を示すタイミングチャートである。なお、図7の例においては、光ピックアップ3が、光ディスク1の内周側のある位置から外周側の目標トラックへアクセスしている。

【0085】内周側のある位置で定常動作しているときには、マイクロコンピュータ19により与えられるアク

セスタイミング信号119は、通常動作時であることを示すL（ロー）レベルであり、CLV制御回路30は、同期信号112および基準信号113に基づいて、回転数制御信号132を生成する。アクセスが開始される時点（図7中のアクセスタイミング信号119がH（ハイ）レベルになった時点）で、基準クロック生成回路28は、基準クロックの周波数を、与えられた目標トラックに対応する位置での線速度に対応した値T2に設定し、設定された周波数の基準クロック130を位相誤差検出回路29に出力する。位相誤差検出回路29は、基準クロック130の位相と回転数検出信号134の位相とを比較し、図7に示すような位相誤差信号131を出力する。

【0086】本実施例においては、たとえば、位相誤差信号131は、基準クロック130の立上りエッジと回転数検出信号134の立上りエッジとを比較し、基準クロック130の立上りエッジよりも回転数検出信号134の立上りエッジの方が先に検出された場合には、スピンドルモータ2の回転数が、目標の回転数よりも速いと判断してマイナスの信号となり、その一方、基準クロック130の立上りエッジよりも回転数検出信号134の立上りエッジの方が遅れて検出された場合には、回転数が、目標の回転数よりも遅いと判断してプラスの信号となる。

【0087】CLV制御回路30は、位相誤差信号131の極性がプラスである場合、すなわちプラスの信号である場合には、スピンドルモータ2の回転数を加速するような回転数制御信号132を生成し、その一方、位相誤差信号131がマイナスの信号である場合には、スピンドルモータ2の回転数を減速するような回転数制御信号132を生成し、最終的に、位相誤差検出回路29において、回転数検出信号134のエッジと基準クロック130のエッジとが一致するようにスピンドルモータ2の回転数を制御する。このような動作により、光ピックアップ3が目標トラックに到着する以前、すなわち、アクセス終了以前に、スピンドルモータ2の回転数を、目標トラックの位置に対応する回転数に、ほぼ整定することができる。

【0088】アクセス終了時には、マイクロコンピュータ19が、定常動作時を示すアクセスタイミング信号119を、スピンドルモータ制御回路16のCLV制御回路30に与えるため、このCLV制御回路30は、再び、同期信号112および基準信号113に基づき、回転数制御信号を生成し、スピンドルモータ2の速度を制御し、その結果、光ディスク装置は、速やかにデータを再生することが可能となる。

【0089】なお、外周側のある位置から内周側の目標トラックへ、光ピックアップ3をアクセスさせる場合も、前述した場合と同様に制御可能であることは言うまでもない。また、光ディスク1の回転数を2倍速、4倍

速・・・に切り換える場合でも、基準クロック130の周波数を2倍、4倍・・・に設定することにより、スピンドルモータ2の回転数を目標回転数に迅速に整定することができる。

【0090】本実施例によれば、ギヤ送りモータ4のモータ本体内に設けられた3つのホール素子から得られた信号に基づき、送りモータ回転数検出回路18が、光ピックアップの移動距離、移動速度を算出するとともに、その移動方向を検出し、光ピックアップを所定の目標トラックまでアクセスする必要があるときに、マイクロコンピュータ19が、これらに基づき、予め定められた移動速度パターンから所定の速度を算出し、移動速度と算出された速度とが一致するように送りモータ制御信号を生成する。したがって、比較的簡単な回路構成により、光ピックアップの移動距離、移動速度などを正確に得ることができ、その結果、より確実にかつより迅速に所望のトラックに光ピックアップをアクセスすることが可能となる。

【0091】また、本実施例によれば、スピンドルモータ2に設けられた3つのホール素子から得られた信号に基づき、モータ回転数検出回路27が、スピンドルモータ2の回転数を検出し、光ピックアップを所定の目標トラックまでアクセスする必要があるときに、マイクロコンピュータ19が、光ピックアップの位置を示す光ピックアップ位置信号を、スピンドルモータ制御回路16に与え、スピンドルモータ制御回路16は、光ピックアップ位置信号並びにスピンドルモータ2の回転数および回転方向に基づき、スピンドルモータの回転数を決定し、当該回転数にスピンドルモータ2を整定する。したがって、簡単な回路により、スピンドルモータの回転数を制御することが可能となる。さらに、本実施例によれば、光ピックアップの目標トラックまでのアクセスが終了する前に、スピンドルモータ2が目標トラックでの略回転数に整定され得る。

【0092】すなわち、本実施例によれば、ギヤ送りモータを構成するDCブラシレスモータに内蔵されたホール素子から与えられる信号に基づき、光ピックアップの移動距離および移動速度を算出するようにしている。したがって、アクセス時に発生する光ピックアップ3内の対物レンズの振動による影響や、光ディスクの偏心による影響を受けることなく、正確に光ピックアップの移動距離および移動速度を算出することができ、その結果、精度よくかつ迅速に、光ビームを目標トラックに位置決めすることが可能となる。

【0093】また、スピンドルモータにDCブラシレスモータを用いて、これに内蔵されたホール素子の出力からスピンドルモータの回転数を検出するようにしているので、CLV制御において、アクセス中に再生RF信号に含まれている同期信号が検出できなくても、スピンドルモータを略所望の回転数に整定することができる。こ

のため、アクセス終了時にはスピンドルモータの回転数を短時間で整定可能となり、直ちにデータを再生できるので、アクセス時間を短縮することができる。さらに、光ピックアップの移動距離および速度検出のための、あるいはスピンドルモータの回転数検出のための外部検出装置を設ける必要がないため、低価格化が要求される民生用等の光ディスク装置に用いるのに好適である。

【0094】次に、本発明の第2実施例にかかる光ディスク装置につき説明を加える。この実施例は、送りモータ回転数検出回路18の構成を除き、第1実施例と同様である。図8は、この第2実施例にかかるギヤ送りモータのモータ本体に設けられた3つのホール素子および送りモータ回転数検出回路の構成を示すブロックダイアグラムである。図8に示すように、この送りモータ回転数検出回路18は、ホール素子35aから与えられる信号を受け入れ、これらの間の第1の差信号を出力する第1の差動アンプ20a'、ホール素子35bから与えられる信号を受け入れ、これらの間の第2の差信号を出力する第2の差動アンプ20b'、ホール素子35cから与えられる信号を受け入れ、これらの間の第3の差信号を出力する第3の差動アンプ20c'、第1の差信号と基準電圧とを比較する第1のコンパレータ23a'、第2の差信号と基準電圧とを比較する第2のコンパレータ23b'、第3の差信号と基準電圧とを比較する第3のコンパレータ23c'、第1のコンパレータ23a'の出力を、第2のコンパレータ23b'の出力に基づきラッチするラッチ24、第1のコンパレータ23a'と第2のコンパレータ23b'との間の論理積をとる第1のAND回路25a、第2のコンパレータ23b'と第3のコンパレータ23c'との間の論理積をとる第2のAND回路25b、第3のコンパレータ23c'と第1のコンパレータ23a'との間の論理積をとる第3のAND回路25c、および、第1のAND回路25aないし第3のAND回路25cの論理和をとるOR回路26を有している。

【0095】このように構成された送りモータ回転数検出回路18に与えられる信号および各構成成分から出力される信号を図9のタイミングチャートに示す。ホール素子35a、35b、35cから、それぞれ与えられる出力電圧116a+および116a-、116b+および116b-、ならびに、116c+と116c-は、差動アンプ20a'、20b'および20c'に与えられ、図8に示すような第1の差信号121a'ないし第3の差信号121c'が得られる。

【0096】第1実施例と同様に、本実施例においても、ホール素子35a、35b、35cの各々が、モータの回転中心、すなわち、回転軸に対して、120度間隔で3個配置されているため、第1の差信号121a'ないし第3の差信号121c'の位相は、互いに2/3・ $\pi$ だけずれている。したがって、第1のコンパレータ

23a'ないし第3のコンパレータ23c'から出力されるパルス信号123'ないし125'の位相も、互いに2/3・ $\pi$ だけずれている。

【0097】さらに、AND回路25aないしAND回路25cにより、互いに隣接する2つのホール素子の出力に基づくコンパレータ出力の論理積に対応するパルス信号126ないし128が、図8に示すように、それぞれ得られる。これら論理積に対応するパルス信号126ないし128は、OR回路26に与えられ、OR回路26が、これらの論理和を求める。この論理和に対応する信号が、回転数検出信号117となる。また、ラッチ回路24は、パルス信号123'の信号レベルをパルス信号124'の立上りエッジでラッチする。このラッチ回路24により得られる信号が、回転方向検出信号118となる。

【0098】図8に示す送りモータ回転数検出回路18により生成された回転数検出信号117および回転方向検出信号118は、マイクロコンピュータ19に与えられ、アクセス時に、ギヤ送りモータ4の移動を制御するために用いられる。

【0099】本実施例によれば、より簡単な回路により、正確にギヤ送りモータの回転数を算出するとともに、回転方向を検出することが可能となる。

【0100】本発明は、以上の実施例に限定されることなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で、種々の変更が可能であり、それらも本発明の範囲内に包含されるものであることは言うまでもない。

【0101】たとえば、前記実施例においては、光ディスク装置は、光ディスク1の回転数すなわち回転速度が、線速度一定となるように、そのスピンドルモータ2の速度を制御しているが、本発明は、いわゆるCLV制御のみでなく、光ディスクの回転数すなわち回転速度が角速度一定であるような、いわゆるCAV制御のために用いることも可能である。ここに、図10は、本発明のさらに他の実施例にかかる光ディスク装置の構成を示すブロックダイアグラムである。図10に示すように、この光ディスク装置は、スピンドルモータ制御回路16'の構成およびこれに与えられる信号を除き、図1の光ディスク装置と略同様の構成となっている。

【0102】この実施例において、スピンドルモータ制御回路16'は、リップルフィルタ31およびCAV制御回路32を有している。スピンドルモータ2は、第1実施例と同様に、ホール素子を内蔵するDCブラシレスモータで構成されている。本実施例においては、スピンドルモータ2を構成するDCブラシレスモータに内蔵されているホール素子の出力133に基づき、モータ回転数検出回路27が、スピンドルモータ2の回転数および回転方向を検出する。

【0103】CAV制御回路32は、モータ回転数検出回路27から与えられる回転数検出信号134および回



転方向検出信号135と、マイクロコンピュータ19により与えられる目標回転数に対応する基準クロック130'を受け入れる。

【0104】さらに、CAV制御回路32は、回転数検出信号134と基準クロック130'との間の位相差を検出し、この位相差に対応した回転数制御信号136を生成し、リップルフィルタ31に与える。リップルフィルタは、与えられた信号を平滑化しスピンドル制御信号114を出力する。スピンドルモータ駆動回路17は、スピンドル制御信号114に基づき、スピンドルモータ2を回転させる。このように、本実施例においては、スピンドルモータ制御回路16により、スピンドルモータ2の回転数を一定に保つように制御される。ここに、スピンドルモータ2の目標回転数に対応した基準クロック130'の周波数F(Hz)は、前述した式(8)にしたがって得ることができる。たとえば、 $n=24$ パルス、 $\phi=458$ rpmの場合には、基準クロック130'の周波数Fを183.3Hzに設定すればよい。

【0105】また、前記第1実施例においては、コンパレータ22から与えられる回転数検出信号117の立ち上がり或いは立ち下がりかをカウントすることにより、ギヤ送りモータ4などの回転数を得ているが、たとえば、回転数検出信号117の立上りと立下りの両エッジをカウントすることによりギヤ送りモータ4などの回転数を得てもよい。このように構成することで、回転数検出の分解能をさらに向上することが可能となる。

【0106】さらに、前記第2実施例においては、送りモータ回転数検出回路18を、図8に示すような構成としたが、モータ回転数検出回路27、もしくは、送りモータ回転数検出回路18およびモータ回転数検出回路27の双方を、図8に示すような構成としてもよいことは明らかである。

【0107】また、前記実施例においては、ギヤ送りモータのモータ本体などに、所定の角度間隔で、複数のホール素子を配置し、これらホール素子から得られる信号に基づき、モータの回転数および回転方向を算出しているが、これに限定されることはなく、ホール素子以外の磁気センサをモータ本体に設け、これらから得られる信号に基づき、モータの回転数などを算出してもよいことは明らかである。

【0108】さらに、前記実施例においては、ギヤ送りモータのモータ本体などに、3つのホール素子が内蔵されているが、これに限定されるものではなく、2つ或いは4つ以上のホール素子を設けてもよいことは明らかである。

【0109】また、本明細書において、手段とは、必ずしも物理的手段を意味するものではなく、各手段の機能が、ソフトウェアによって実現される場合も包含する。また、一つの手段の機能が二以上の物理的手段により実現されても、二以上の手段の機能が一つの物理的手段に

より実現されてもよい。

#### 【0110】

【発明の効果】本発明によれば、簡単な回路構成により、光ピックアップの移動距離および速度を正確に算出することができ、その結果、アクセス時間を短縮することができる光ディスク装置のトラックアクセス装置を提供することが可能となる。

【0111】また、本発明によれば、簡単な回路構成により、スピンドルモータの回転数を正確に算出し、この回転を正確に制御することができるスピンドルモータ回転数制御装置を提供することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は、本発明の実施例にかかる光ディスク装置の構成を示すブロックダイアグラムである。

【図2】 図2は、本実施例にかかる送りモータのモータ本体の回路構成を示す図である。

【図3】 図3は、本実施例にかかるギヤ送りモータのモータ本体に設けられたホール素子および送りモータ回転数検出回路を示すブロックダイアグラムである。

【図4】 図4は、本実施例にかかる送りモータ回転数検出回路に与えられる信号および各構成部分から出力される信号を示すタイミングチャートである。

【図5】 図5は、本実施例にかかる第1のホール素子および第2のホール素子により与えられる信号、ならびに、送りモータ回転数検出回路の所定の構成部分により得られる信号を示す図である。

【図6】 図6は、本実施例にかかるスピンドルモータ制御回路およびこれに関連する周辺回路の構成を示すブロックダイアグラムである。

【図7】 図7は、定常動作時およびアクセス時のスピンドルモータ制御回路の構成部分の出力信号の一例を示すタイミングチャートである。

【図8】 図8は、本発明の第2実施例にかかるギヤ送りモータのモータ本体に設けられたホール素子および送りモータ回転数検出回路の構成を示すブロックダイアグラムである。

【図9】 図9は、第2の実施例にかかる送りモータ回転数検出回路に与えられる信号および各構成部分から出力される信号を示すタイミングチャートである。

【図10】 図10は、本発明のさらに他の実施例にかかる光ディスク装置の構成を示すブロックダイアグラムである。

【図11】 図11は従来の光ディスク再生装置の一例を示すブロックダイアグラムである。

#### 【符号の説明】

- 1 光ディスク
- 2 スピンドルモータ
- 3 光ピックアップ
- 4 ギヤ送りモータ
- 5 光電変換器

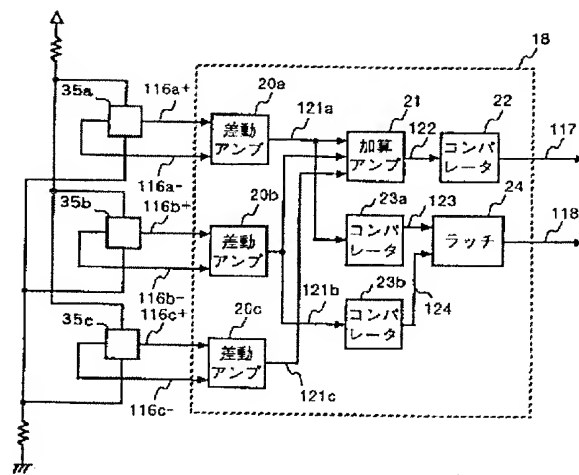
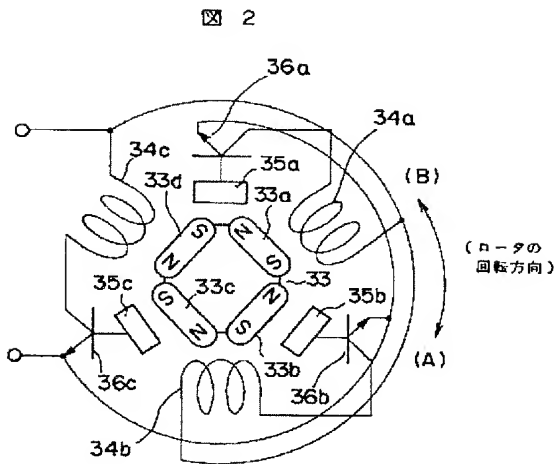


- 6 再生信号処理回路
- 7 制御信号処理回路
- 8 EFM復調回路
- 9 CIRCデコーダ
- 14 送りモータ制御回路
- 16 スピンドルモータ制御回路
- 18 送りモータ回転数検出回路
- 19 マイクロコンピュータ
- 20a~20c 差動アンプ

- 21 加算アンプ
- 22 コンパレータ
- 23a~23c コンパレータ
- 24 ラッチ回路
- 27 モータ回転数検出回路
- 28 基準クロック生成回路
- 29 位相誤差検出回路
- 30 CLV制御回路
- 31 リップルフィルタ

【図2】

【図3】

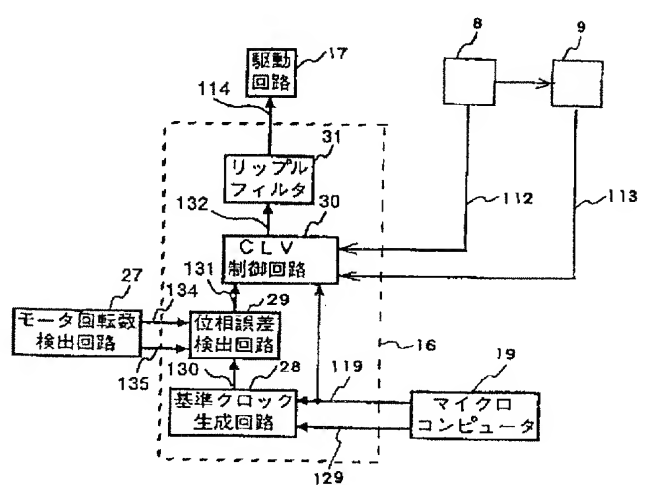
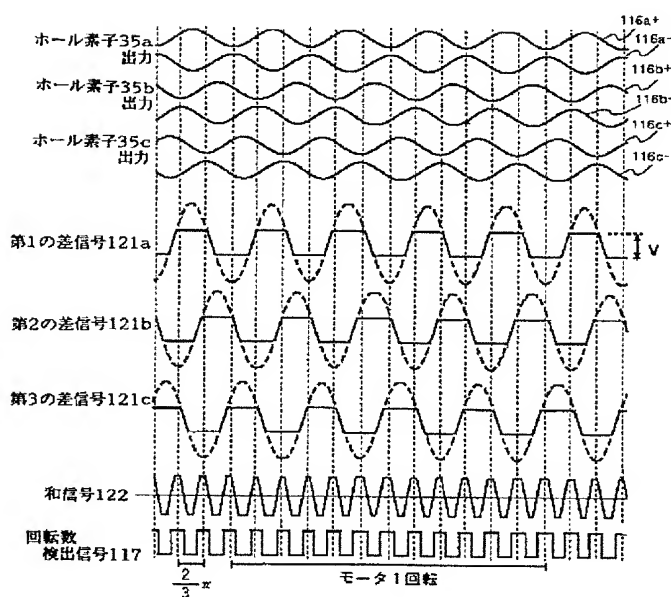


【図4】

【図6】

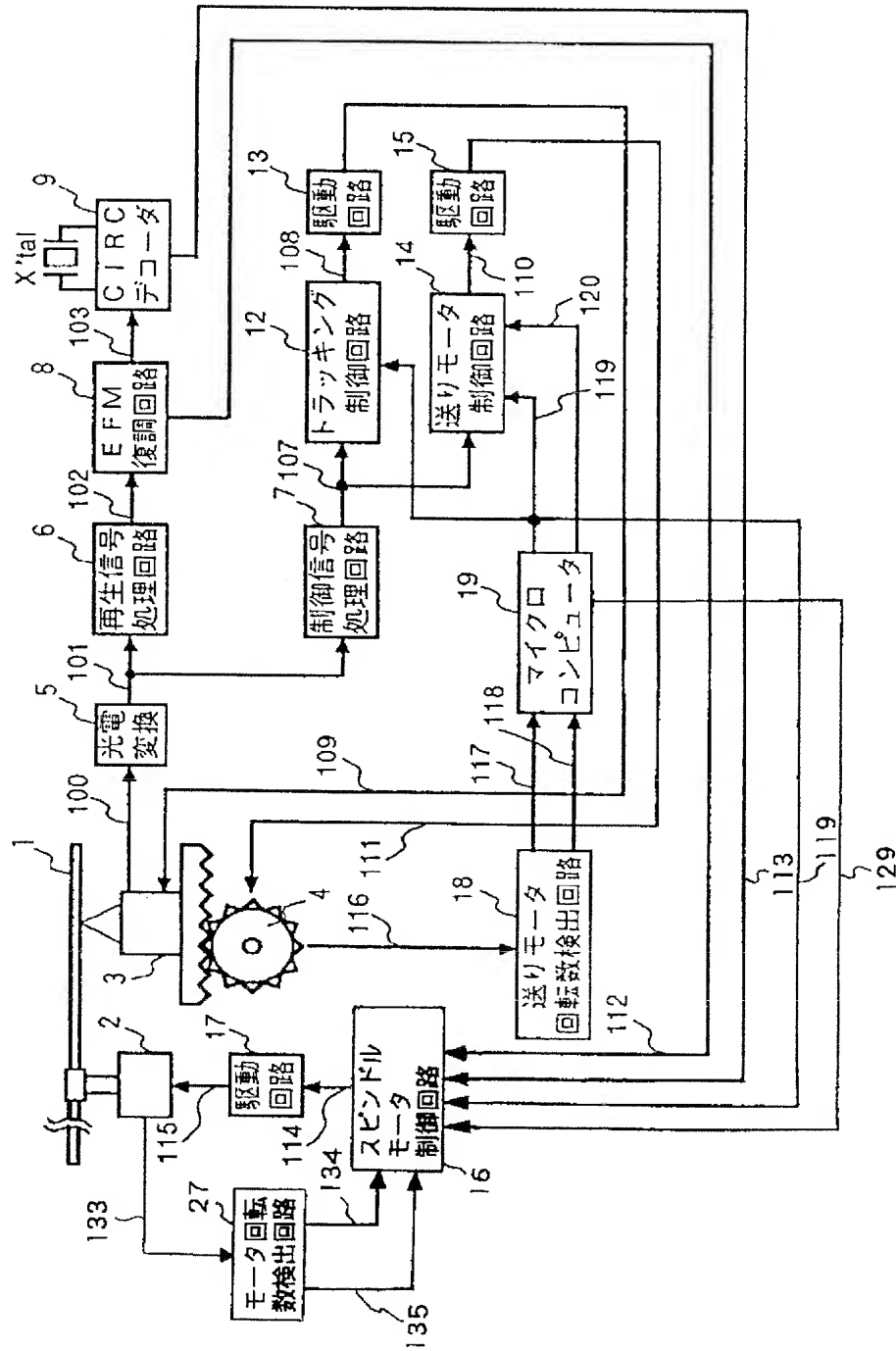
図4

図6

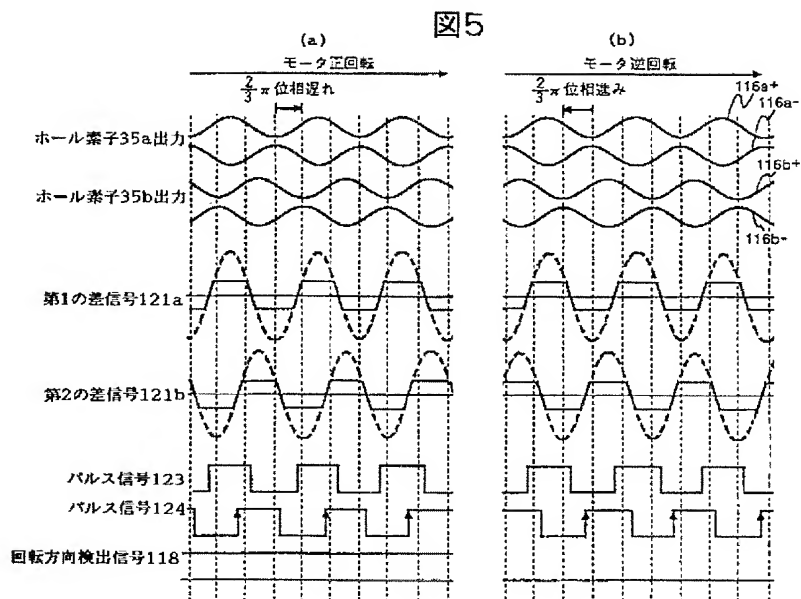


【図 1】

図 1

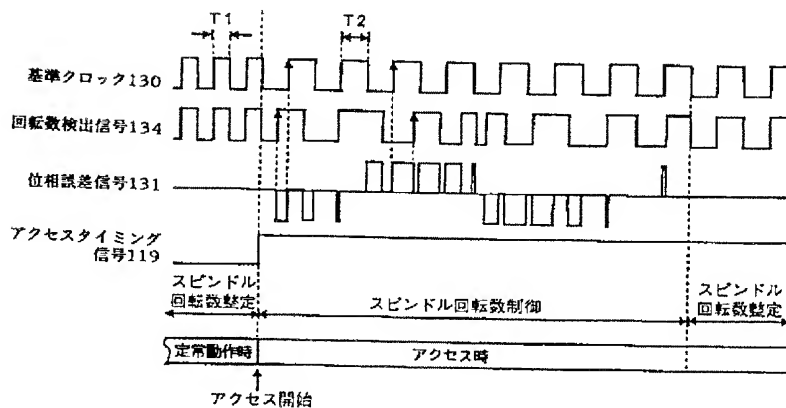


【図5】



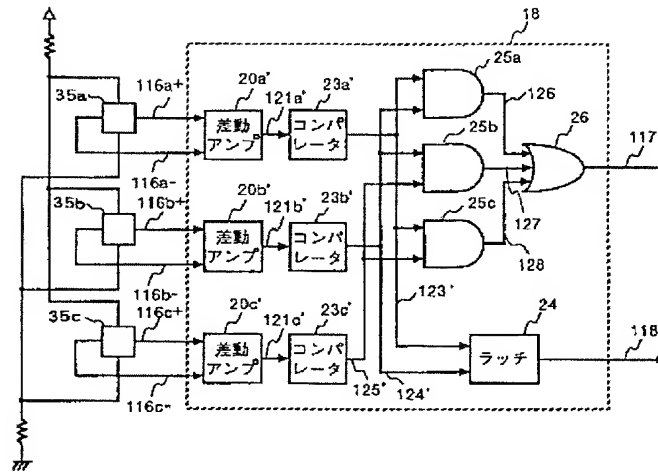
【図7】

図7



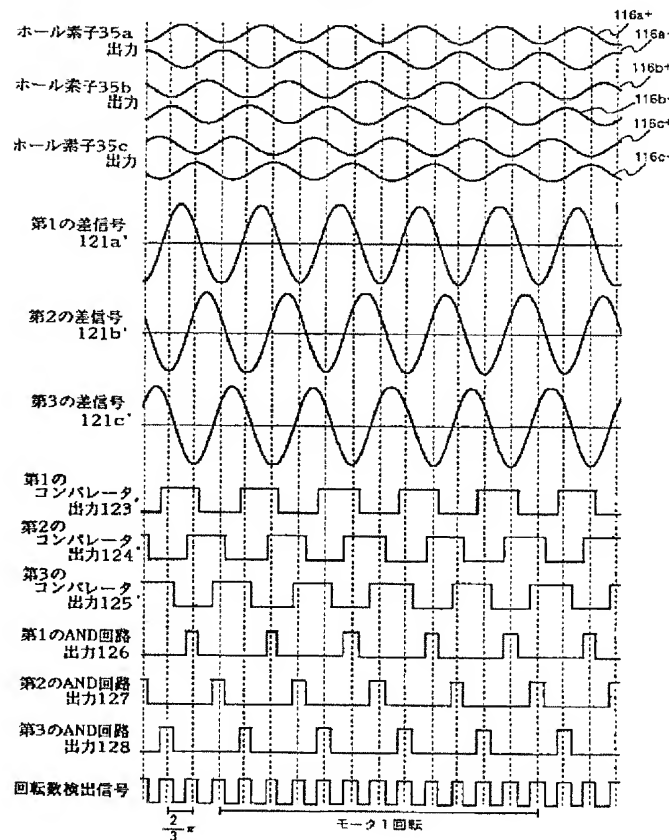
【図 8】

図 8



【図 9】

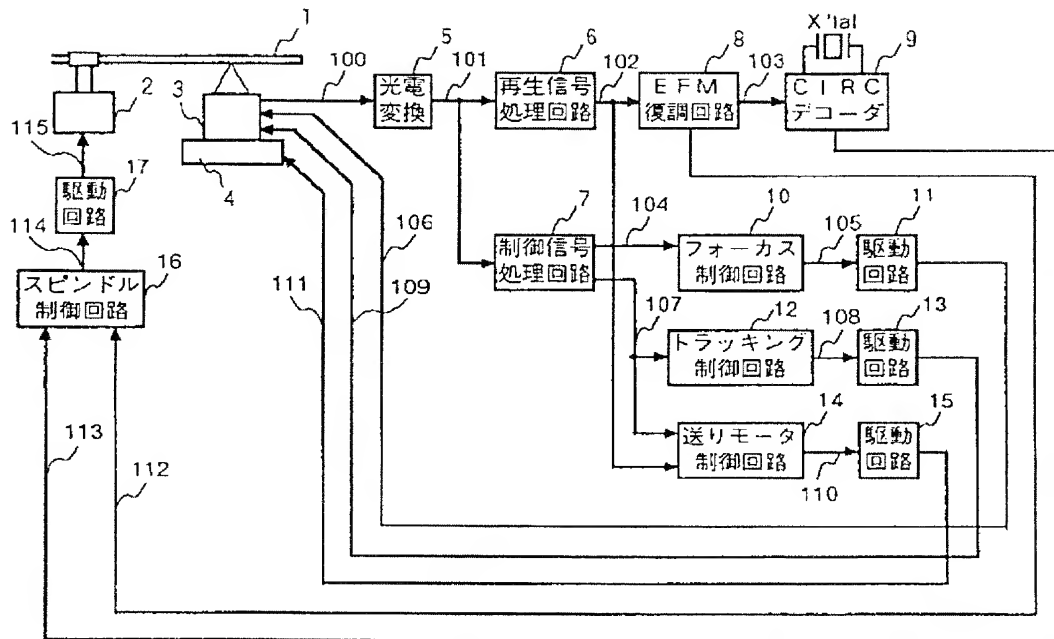
図 9





【図11】

図11



フロントページの続き

(72)発明者 福島 秋夫  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株  
式会社日立製作所マルチメディアシステム  
事業部内

(72)発明者 野村 奈緒己  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株  
式会社日立製作所情報映像事業部内